

# PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 07-199219  
(43)Date of publication of application : 04.08.1995

(51)Int.CI. G02F 1/136  
G01R 1/073  
G01R 31/00  
G01R 31/02  
// G02F 1/1343

(21)Application number : 05-336302 (71)Applicant : MITSUI ENG & SHIPBUILD CO LTD

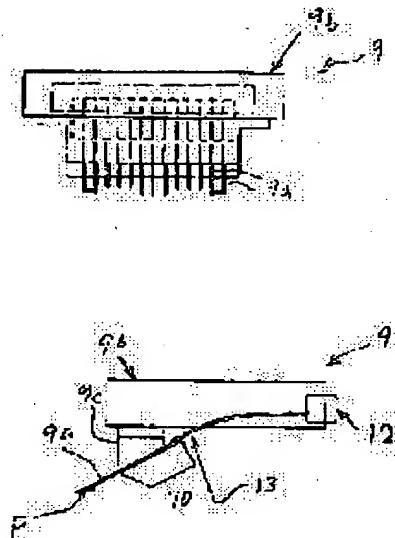
(22)Date of filing : 28.12.1993 (72)Inventor : FUJIWARA TAKANORI

## (54) PROBE CARD FOR INSPECTING LIQUID CRYSTAL DISPLAY DEVICE

### (57)Abstract:

PURPOSE: To produce main parts not by manual operations by using means using techniques of ICs and printed wirings, etc.

CONSTITUTION: A silicon oxidized film is formed on a silicon substrate 10 and contact point P patterns to bring probes into contact with ITO electrodes are formed on this oxidized film. Inverted pyramid-shaped cavities arriving at the silicon substrate 10 are formed by anisotropic etching in these pattern parts. Vapor deposited metal layers are formed from the parts formed with these cavities to the positions where the terminals to be connected to external circuits are formed. Hard metallic films are formed by electroplating thereon to form metallic wiring layers of prescribed shapes. The unnecessary exposed silicon parts are removed by an etching means and an assembly formed by connecting the electroplating layers and a connector 12 via the printed wirings formed on the flexible printed circuit board 13 is joined and fixed to a mounting base plate 9b. The probe card is produced by applying the means established as the means for producing semiconductor devices in such a manner.



### LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

Best Available Copy

[Date of requesting appeal against examiner's  
decision of rejection]

[Date of extinction of right]

Copyright (C); 1998,2000 Japan Patent Office

(19) 日本国特許庁 (JP)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平7-199219

(43) 公開日 平成7年(1995)8月4日

(51) Int.Cl.<sup>6</sup>

G 02 F 1/136

G 01 R 1/073

31/00

31/02

// G 02 F 1/1343

識別記号

500

E

F I

技術表示箇所

審査請求 未請求 請求項の数2 OL (全7頁)

(21) 出願番号

特願平5-336302

(22) 出願日

平成5年(1993)12月28日

(71) 出願人 000005902

三井造船株式会社

東京都中央区築地5丁目6番4号

(72) 発明者

藤原 貴典

岡山県玉野市玉3丁目1番1号 三井造船  
株式会社玉野事業所内

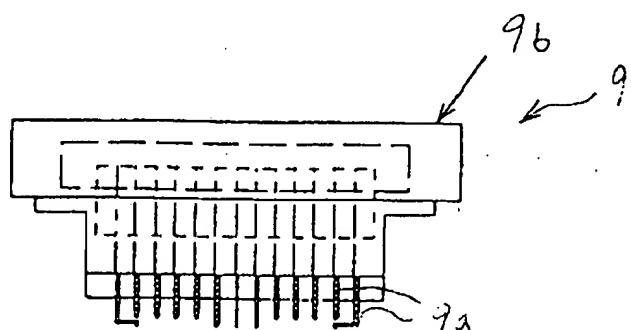
(74) 代理人 弁理士 小川 信一 (外2名)

(54) 【発明の名称】 液晶表示装置検査用プローブカード

(57) 【要約】

【目的】 I Cやプリント配線などの手法を用いた手段で製造できる液晶表示装置検査用プローブカードを提供する。

【構成】 シリコン基板10上上の酸化膜10aに形成した接点Pパターンを形成し、異方性エッチングでキャビティ11を形成し、プローブパターン9h部分に金属蒸着し、更に電気メッキにより硬質金属膜を形成し、エッチングによりプローブ9aを突出させ、フレキシブルプリント基板13上に形成したプリント配線13aを介してコネクタ12を接続し取付け台板9bに接合・固定した。



(2)

1

## 【特許請求の範囲】

【請求項1】シリコン基板上にシリコン酸化膜を形成し、この酸化膜に、プローブがITO電極に接する接点パターンを形成し、このパターン部分に異方性エッチングによりシリコン基板に達する逆ピラミッド状キャビティを形成し、このキャビティ形成部分から、外部回路に接続する端子形成位置までの間に金属蒸着膜を形成し、その上に硬質金属膜を電気メッキにより形成して所定の形状の金属配線層を形成し、エッチング手段により不要なシリコン露出部を除去し、フレキシブルプリント基板上に形成したプリント配線を介して前記電気メッキ層とコネクタとを接続した組み立て体を、取付け台板に接合・固定した液晶表示装置検査用プロープカード。

【請求項2】基板上に、プローブがITO電極に接する接点部位に所定の厚さの弹性層を形成し、この弹性層から、外部回路に接続する部位までの間に金属蒸着膜を形成し、その上に硬質金属膜を電気メッキにより形成して所定の形状の金属配線層を形成し、前記弹性層の電気メッキ層によってプローブがITO電極に接する接点を形成し、少なくともコネクタに接続する部位には、フレキシブルプリント基板上に形成したプリント配線を介して前記電気メッキ層とコネクタとを接続した組み立て体を、取付け台板に接合・固定した液晶表示装置検査用プロープカード。

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

【産業上の利用分野】本発明は、液晶表示装置検査用プロープカードに関するものであり、更に詳細には、テレビ、コンピュータなどの液晶表示板の電極の検査用プロープカードに関するものである。

## 【0002】

【従来の技術】従来の液晶表示板(LCD)は、表示する像の高精細化・大型化に伴い、モノクロームの液晶表示板の場合、一般に縦横に配置するセルの数を $480 \times 640$ 個必要とし、カラーの場合にはRGBの3原色必要であるから、ほぼ同じ大きさの枠の中に3倍の数の液晶を配置する数を必要とする。更に高解像度を要する用途には、画素数 $1280 \times 1024$ 個の表示装置も開発されている。これら多数の液晶セルと、これを制御する電極線とは、一般に図13に示すTFT-LCD電極アレイ・パターンのようなマトリクス状に配置している。

【0003】即ち図13において、液晶表示板1の上に所定の間隔を開けて各画素(電極部分のみ図示)2を碁盤目状に配置し、その傍らに各画素2を駆動するTFT(薄膜トランジスタ)3を配置している。TFT3を制御するソースライン4、ドレインライン5及びゲートライン6は、図13に示すように格子状に配置し、各配線ライン4, 5, 6それぞれのいずれかを選択することにより特定の画素2を制御するようにしている。なお図に示す符号7は端子である。以下、配線ライン4, 5, 6を

2

区別しないで表すときはITO(Indium Tin Oxide)電極7aで表す。

【0004】ところで、周知のように前記画素2はごく小さく、したがってITO電極7aの間隔は $200\mu m$ 程度の狭いものである。しかもこれらはフォトリソグラフィ技術や印刷技術によるプリント配線手法によって形成するので、画素の検査を行っても、配線ラインの断線・ショート検査を行わないと、製造工程中の早期不良発見による製造歩留りの向上を期することができない。以下この配線ラインの断線・ショート検査について説明する。

【0005】図14は、図13に示すITO電極7aパターンの断線、短絡を模型的に示したものである。図14において端子7は、隣接する端子7と短絡しないように千鳥配置としたものであり、各ITO電極7aの抵抗値を $1k\Omega$ とし、その周囲にループ状に配置したリングショートパターン8の抵抗値を $100\Omega$ とした。そして何らかの理由で隣の配線との間に生じたショート箇所Sは、通常のラインより細く且つ不定型に形成される場合が多く、ITO電極7aそのものの抵抗値より遙に高い値、一般に $1M\Omega$ と程度の抵抗値を示し、また同様になんらかの原因でITO電極7aにオープン箇所Oが発生することもある。

【0006】前記ショート箇所S及びオープン箇所Oなどの不良箇所の検出には図15~16に示すプロープカード9が使用され、プロープ9aは、先端部の太さ $25\sim30\mu m$ 程度のテーパー状タンクステン線の先端部を折り曲げた針状のものである。図15において、9bは取付け台板であり、9cはプロープ9aを傾斜状態で取り付ける固定部であり、9dはプロープ9aを固定部9cに固定するエポキシ樹脂である。以上のように形成したプロープ9aを、複数本(図14では6本であるが、TFT駆動用ドライバーICのピンの数に対応し、通常は $120\sim192$ 本である。)並列に並べて基板9bに固定し、図14に示すように同時に複数の端子7に接触できるように傾斜させて取り付け、組み立て後にITO電極に接する前記先端部を研磨する。なおプロープカード9に並べたプロープ9a列の左右両側に、ITO電極に先端部が接触したことを確認するために、エッジセンサを形成している。

【0007】プロープカード9の大きさの一例を示すと、固定部9cの下端とプロープ9aの先端部が接する基準面からの高さ $500\mu m$ 、基板9bの下面からの高さは $2500\pm300\mu m$ 、固定部9cからのプロープ9aの突出長さは $5500\pm500\mu m$ である。その際、針先端Pの高さ方向のバラツキは、 $25\mu m$ 以内になるように取り付け、図16に示すように、端子7にプロープ9a先端が押圧された検査時状態で、プロープ9a先端中心が端子7の中心から $5\mu m$ に位置するように形成する。

(3)

3

【0008】以上のように形成したプローブカード9を2セット用意し、図14に黒丸で示す位置（実際は遙に数が多い）にITO電極7aの端子7上に取り付け、例えば一方のプローブコンタクト位置C<sub>1</sub>とプローブコンタクト位置C<sub>2</sub>との間の抵抗値が正常値なら、このITO電極7aに異常がないと判断されるが、前記プローブコンタクト位置C<sub>1</sub>と次のコンタクト位置C<sub>3</sub>との間が導通（前記のとおり一般に高い抵抗値を示す）すると、ショート箇所Sが存在することを示す。またプローブコンタクト位置C<sub>4</sub>とプローブコンタクト位置C<sub>5</sub>との間が導通しないことからオープン箇所Oが存在することを検出することができる。

【0009】

【発明が解決しようとする課題】ところで、従来のプローブカードは、個別に製作したプローブを、アセンブリ作業により前記の精度で配列・固定する。そして、前記プローブを導通検出回路に電気的に接続するには、多数本の配線作業を行う必要がある。これらの一連の作業は熟練者の手作業に依存しており、製作納期が長く、製作コストも高価となる。また、プローブをフルに使用すると、通常ほぼ1カ月で更新する必要がある。更に、検査能率を上げるためにプローブカードに取り付けるプローブの数を増加して多点同時検査することが好ましいが、コスト的に無理となるという問題がある。

【0010】本発明は、以上の問題に着目してなされたものであり、ICやプリント配線などの手法を用いた手段を使用し、主要部分を手作業によらないで製造できる液晶表示装置検査用プローブカードを提供することを目的としている。

【0011】

【課題を解決するための手段】以上の目的を達成するための本発明の液晶表示装置検査用プローブカードの第1の構成は、シリコン基板上にシリコン酸化膜を形成し、この酸化膜に、プローブがITO電極に接する接点パターンを形成し、このパターン部分に異方性エッティングによりシリコン基板に達する逆ピラミッド状キャビティを形成し、このキャビティ形成部分から、外部回路に接続する端子形成位置までの間に金属蒸着膜を形成し、その上に硬質金属膜を電気メッキにより形成して所定の形状の金属配線層を形成し、エッティング手段により不要なシリコン露出部を除去し、フレキシブルプリント基板上に形成したプリント配線を介して前記電気メッキ層とコネクタとを接続した組み立て体を、取付け台板に接合・固定したものである。

【0012】前記各パターン形成手段、シリコン異方性エッティング手段、シリコン酸化物のエッティング除去手段などは、従来からの使用される手段を採用することができる。同様にシリコン露出部を除去するエッティング手段も従来公知の手段、例えば異方性エッティングにより行うことができる。前記金属蒸着膜形成金属には特に限定は

(3)

4

ないが、例えばアルミニウム真空蒸着膜などを使用することができる。また、その上に形成する電気メッキ層の形成に使用する硬質金属は特に限定しないが、ニッケルなどを用いることができる。

【0013】前記プローブは、従来と同様に傾斜させて取り付ける必要があり、しかも前記のとおりプローブの幅、間隔は極めて狭いものである。そこでプローブとコネクタとの間をフレキシブルプリント基板にプリント配線により接続し、両者の取り合いを容易にした。また、本発明の液晶表示装置検査用プローブカードの第2の構成は、基板上に、プローブがITO電極に接する接点部位に所定の厚さの弾性層を形成し、この弾性層から、外部回路に接続する部位までの間に金属蒸着膜を形成し、その上に硬質金属膜を電気メッキにより形成して所定の形状の金属配線層を形成し、前記弾性層の電気メッキ層によってプローブがITO電極に接する接点を形成し、少なくともコネクタに接続する部位には、フレキシブルプリント基板上に形成したプリント配線を介して前記電気メッキ層とコネクタとを接続した組み立て体を、取付け台板に接合・固定したものである。

【0014】以上説明した過程において、位置決めを必要とする組立工程は取付け台板に固定するとき以外不要である。第2の構成に使用する基板は、前記説明の細密なプローブパターンをプリント配線できるものであれば特に限定はないが、フレキシブルプリント配線基板を使用するとコネクタから接点までの間を一括配線することができる。

【0015】前記弾性層は、感光性又は非感光性ポリイミドを用い、特開平5-144823号公報に記載されたバンプ形成手段などにより形成してもよい。但し、より広範に弾性を調節可能にするには、例えばシリコン基板上に所定の厚みにマスキング層を形成し、接点形成位置に、エッチングにより所定の形状、例えば矩形形状のキャビティを形成し、ここにシリコーンゴムなどを充填したのちマスキング層を除去する手段などを採用することができる。

【0016】

【作用】前記構成の液晶表示装置検査用プローブカードは、ICなど半導体デバイスの製法として確立している各種手段を用いることができるので、製作精度は $\mu\text{m}$ オーダーの2次元配列精度を得ることができ、しかも、主要部分に手作業部分がなく、位置決め作業をコネクタ取り付け時ののみとすることができるので、極めて高い精度で品質の高いプローブカードを形成することができる。

【0017】更に前記第1の構成のプローブは、従来のプローブに類似の形状とすることができますので、取扱上有利である。また前記第2の構成は、接点をバンプ上の金属層を接点として使用するので、メッキ膜厚の不均一によりITO電極パッドへプローブを押圧した際の弾性層各部の変形を吸収できる。

(4)

5

## 【0018】

【実施例】以下添付の図面を参照して実施例により本発明を具体的に説明する。図1～2に示す実施例1の液晶表示装置検査用プローブカードは、構造説明を以下図3～12によって製造手順にしたがって順次説明する。なお、図15、16で説明した従来のプローブカードと同様の部材には、同じ符号を付し説明を省略する。

【0019】まず図3A、3Bに示すように、シリコン基板10に酸化膜10aを形成し、その上にマスキング(図示せず)を行い、被検査対象のITO電極パッド(図示せず)に適合する接触端Pの配置位置のマスキングを四角形状に除去し、その部分にシリコン異方性エッチングによって逆ピラミッド状キャビティ11、11a、11bを形成した。図においてキャビティ11が3個づつ段差状に配置したのは、前記ITO電極パッドの端子7(図8A)の配置パターンに適合させたものである。またキャビティ11a及び11bは、エッジセンサを形成する部分である。

【0020】次いで、図4A、4Bに示すように、プローブ9aを形成する部分の酸化膜10aをエッチングにより除去する。そして酸化膜10aを除去したシリコン基板10及び残存する酸化膜10aに跨り、プローブパターン9hを形成し、この部分に図5A、5Bに示すように金属薄膜蒸着する。図5A、5Bに示すプローブ9aが酸化膜10a上に延びる部分は、フレキシブルプリント配線基板13を介してコネクタ12(図1、2)に接続する根元部9eである。次いで、図6A、6Bに示すように電気メッキにより前記蒸着した金属薄膜上にNiメッキによる金属膜層を形成する。メッキ層の厚さを本実施例では約20μmとした。

【0021】次いで前記シリコン基板10の露出部分を異方性エッチングにより除去し、図7A、7Bに示すようにシリコン基板10から突出するプローブ9aを形成した。次いで図1、2に示すように定法に従ってフレキシブルプリント基板13を取り付け、プリント配線13aを介して前記根元部9eとコネクタ12とを導通させ、これらを取付け台板9bに固定し本実施例のプローブカード9を得た。

【0022】このプローブカードの使用状態を図8A、8Bによって説明する。即ち、プローブカード9をITO電極パッドの端子7上に配置し、エッジセンサのプローブ9f、9gが導通することにより、プローブ9aがそれぞれの端子7に接したことを知ることができる。その後の検査は、図14によって行った説明と同様であるので重複説明を省略する。以上説明した実施例1の特徴を説明すると。

【0023】(1) フォトリソグラフィにより、針先の配列精度は、バーニング用マスクの寸法精度をμmオーダーの2次元配列精度によって確保できる。

(2) 電極配置の変更は、新たなマスクを作製するだ

6

けで対応でき、エッティングや電気メッキ工程などの後工程は共通よい。

(3) 電気メッキにより、例えば20μmの厚さで、短冊状に加工した姿でプローブが位置決めの必要なく得られ、プローブのアセンブリ作業が不要になる。

【0024】(4) フレキシブル基板の使用により配線作業が極めて容易であり、位置決めを要する組立工程は、取付け台板に固定する場合の外は不要になるので、組み立て作業能率が格段に向上する。図9A～9Dに示す実施例2の液晶表示装置検査用プローブカードは、図9Dに示すように接点Pが、シリコーンゴムで形成したバンプ14の表面にNiメッキによって、膜厚10μmの金属膜層によって形成した点に特徴がある。即ち、別途準備されるシリコンなどの基板上にマスキングを行い、接点Tを形成する部位に、矩形形状のキャビティをフォトリソグラフィ及びエッチングなどの手段で形成し、その中にシリコーンゴムを充填した後、取付け台板9bにシリコーンゴムを接合し、キャビティを形成した基板のみを分離することで図10A、10Bに示すパターンのバンプ14を形成した。なお、図9A～9Dは使用状態を示しており、図に示す符号15は液晶ガラス板である。

【0025】次に前記と同様にフォトリソグラフィにより、取り付け台板9bに、バンプ14の上からコネクタ12(図9B)との接続部に達する部分を線状に、且つ1個のバンプ14上に3条づつバーニング(図11A、11B)し、ここに金属蒸着を行った。次いで金属蒸着した上にニッケルメッキを行い図12A、12Bに示すようなバンプ14からなるプローブ9aを得た。バンプ14上の金属メッキ膜は、必要に応じ研磨して使用することができる。

【0026】以上説明した実施例2の特徴を説明する。

(i) 金属膜層を弾性層に固着したままなので、残留応力によるメッキ膜変形を起こす心配がなく、接点部分の機械的強度を高くすることができる。またメッキ層の不均一は、電極パッドにプローブを押圧した際に弾性層の各部の変形で吸収できるので、メッキ処理の管理が容易になる。突出部がないのでハンドリング中に何かにぶつかり破損するおそれがない。

【0027】(ii) その他の特徴は、前記実施例1で示した(1)～(4)の特徴がそのまま得られる。

## 【0028】

【発明の効果】以上説明したように本発明の液晶表示装置検査用プローブカードは、フォトリソグラフィ、金属膜形成手段など、半導体デバイスの製造手段として確立している手段を適用して作製することができるので、μmオーダーの精度でプローブを形成することができ、取付け台に固定する場合以外には位置決め操作を要する組立工程を必要としないので、高い精度で、しかも能率よく製造することができ、コストを削減でき、従来より遙に安価に液晶表示装置検査用プローブカードを提供する

(5)

7

ことができる。

【0029】更に前記第1の構成のプローブカードは、従来のプローブに類似の形状とすることができるるので、取扱上有利である。また前記第2の構成は、接点をバンプ上の金属層を接点として使用するので、メッキ膜厚の不均一によりITO電極パッドへプローブを押圧した際の弹性層各部の変形を吸収できる効果が得られる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の実施例1による液晶表示装置検査用プローブカードの平面図である。

【図2】図1の側面図である。

【図3】Aは図1に示す液晶表示装置検査用プローブカードを製造する際のシリコン異方性エッティングを行った状態の概要平面図であり、Bは、前記AのB-B線断面図である。

【図4】Aは図1の液晶表示装置検査用プローブカードを製造する際の酸化膜除去を行った状態の概要平面図であり、Bは、前記AのB-B線断面図である。

【図5】Aは図4の上に金属膜蒸着及びパターンニングを行った状態の概要平面図であり、Bは、前記AのB-B線断面図である。

【図6】Aは図5にニッケルメッキを行った状態を示す概要平面図であり、Bは、前記AのB-B線断面図である。

【図7】Aは図6からプローブ部分のシリコン基板を除去した状態を示す概要平面図であり、Bは、前記AのB-B線断面図である。

【図8】図8Aは図1に示す液晶表示装置検査用プローブカードの使用状態を示す要部平面図であり、図8Bはその側面図である。

【図9】図9Aは本発明の実施例2による液晶表示装置検査用プローブカードを液晶ガラス板の上に載置した状態を示す正面図であり、図9Bはその側面図であり、図

(5)

8

9Cはその要部平面図であり、図9Dは図9DのA部拡大側面図である。

【図10】図10Aは図9の液晶表示装置検査用プローブカードを製造する際の弹性体バンプ層を形成した状態の概要平面図であり、図10Bはその側面図である。

【図11】図11Aは図10に金属蒸着及びパターンニングを行った状態を示す概要平面図であり、図11Bはその側面図である。

【図12】図12Aは、図11にニッケルメッキ膜を形成した状態を示す概要平面図であり、図12Bはその側面図である。

【図13】従来例によるTFT-LCDの電極アレイパターンの部分平面図である。

【図14】図13に示す配線ラインに起こる問題点を説明するために一部省略記載した平面図である。

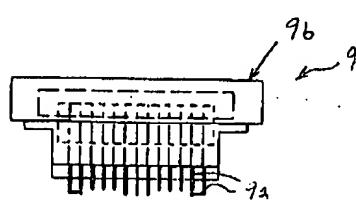
【図15】従来例によるプローブの側面図である。

【図16】図15の接触端の押圧時XY位置精度を説明するための平面図である。

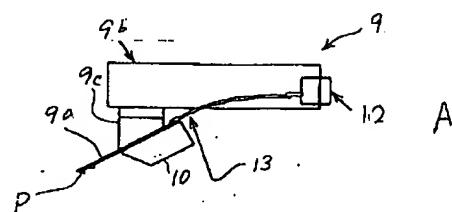
【符号の説明】

1	液晶表示板	7	端子
7a	ITO電極	9	プローブカード
9a	プローブ	9a	プローブ
9b	取付け台板	9e	根元部
9f	プローブ	9g	プローブ
9h	プローブパターン	10	シリコン基板
10a	酸化膜	11	キャビティ
11a	キャビティ	11b	キャビティ
12	コネクタ	13	フレキシブルプリント基板
13a	プリント配線	P	接点

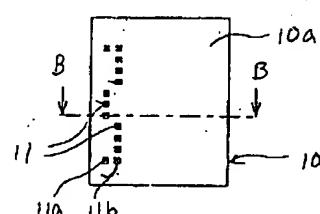
【図1】



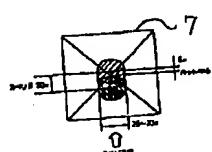
【図2】



【図3】

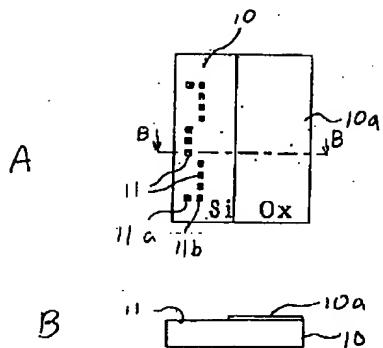


【図16】

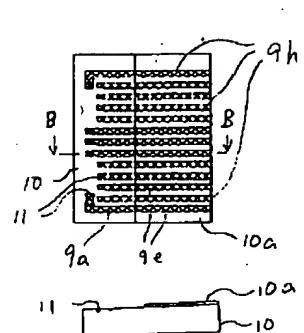


(6)

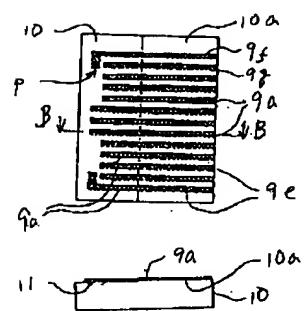
【図4】



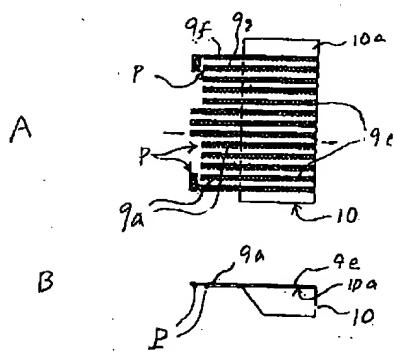
【図5】



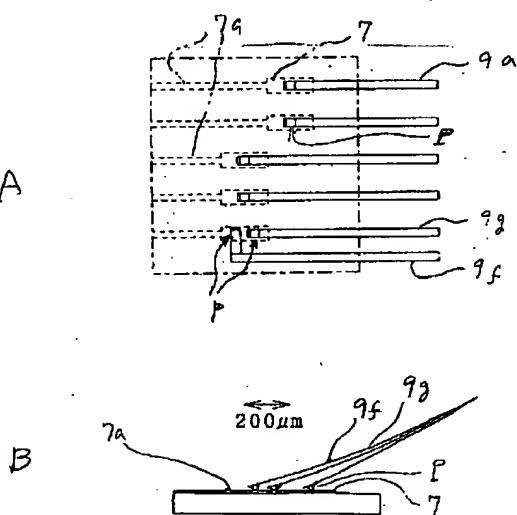
【図6】



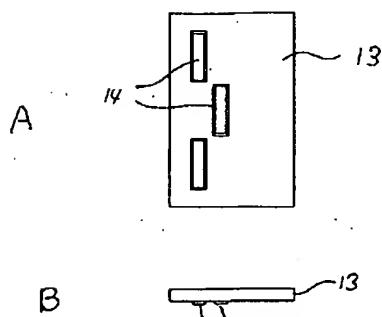
【図7】



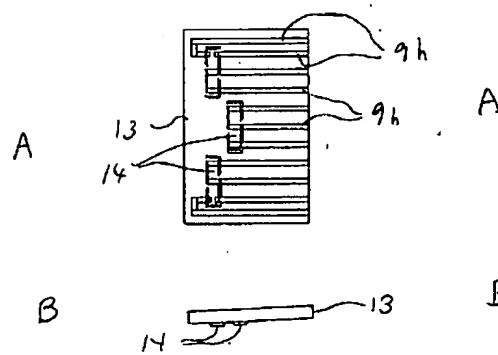
【図8】



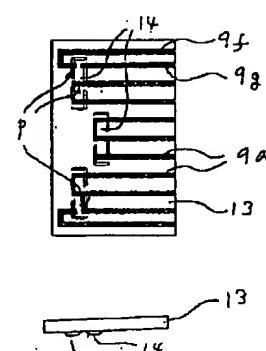
【図10】



【図11】

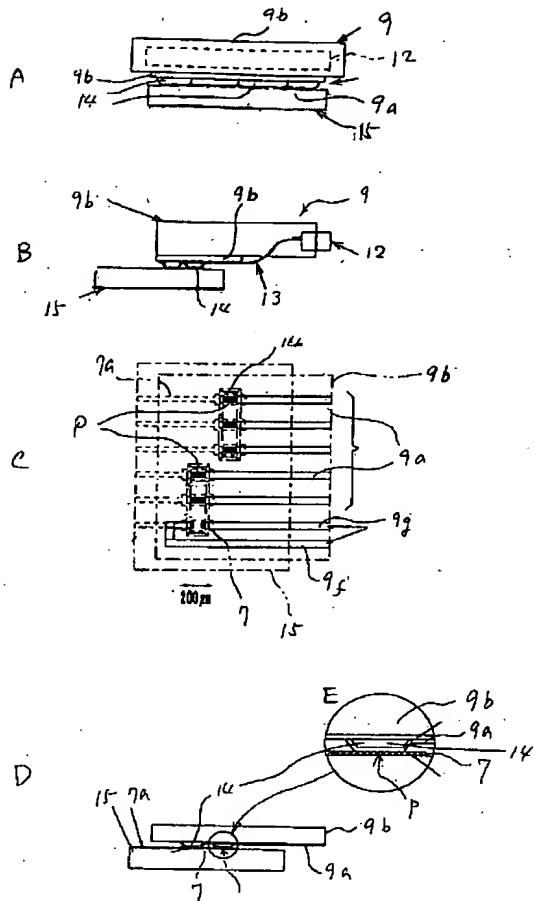


【図12】

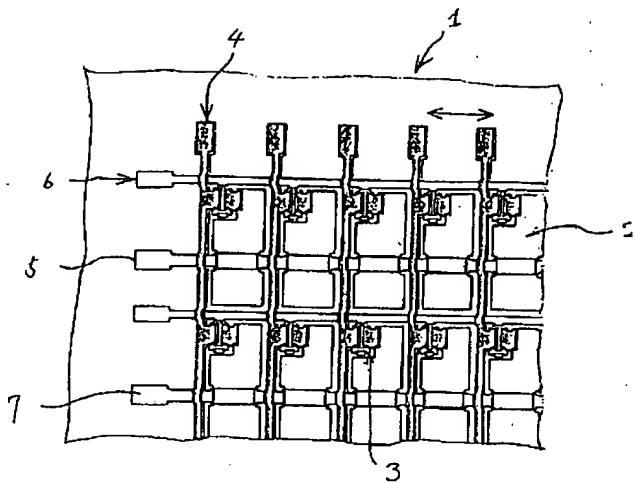


(7)

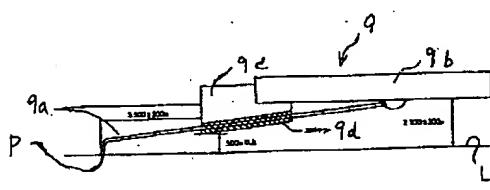
【図9】



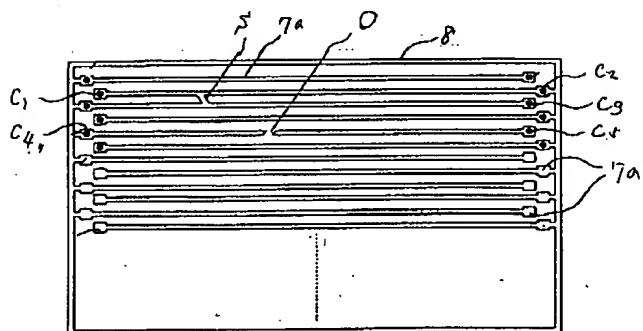
【图 13】



【图 15】



【图 1-4】



**This Page is Inserted by IFW Indexing and Scanning  
Operations and is not part of the Official Record**

## **BEST AVAILABLE IMAGES**

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images include but are not limited to the items checked:

- BLACK BORDERS**
- IMAGE CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES**
- FADED TEXT OR DRAWING**
- BLURRED OR ILLEGIBLE TEXT OR DRAWING**
- SKEWED/SLANTED IMAGES**
- COLOR OR BLACK AND WHITE PHOTOGRAPHS**
- GRAY SCALE DOCUMENTS**
- LINES OR MARKS ON ORIGINAL DOCUMENT**
- REFERENCE(S) OR EXHIBIT(S) SUBMITTED ARE POOR QUALITY**
- OTHER: \_\_\_\_\_**

**IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.**

**As rescanning these documents will not correct the image problems checked, please do not report these problems to the IFW Image Problem Mailbox.**